



Universidad
de Alcalá

GUÍA DOCENTE

Señales y Sistemas

Grado en
Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación (GITT)
Ingeniería en Sistemas de Telecomunicación (GIST)
Ingeniería Telemática (GIT)
Ingeniería Electrónica de Comunicaciones (GIEC)

Universidad de Alcalá

Curso Académico 2022/2023

2º Curso - 1^{er} Cuatrimestre (GITT+GIST+GIT+GIEC)

GUÍA DOCENTE

| | |
|--------------------------------------|--|
| Nombre de la asignatura: | Señales y Sistemas |
| Código: | 350013 (GITT+GIST+GIT+GIEC) |
| Titulación en la que se imparte: | Grado en Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación (GITT) Ingeniería en Sistemas de Telecomunicación (GIST) Ingeniería Telemática (GIT) Ingeniería Electrónica de Comunicaciones (GIEC) |
| Departamento y Área de Conocimiento: | Teoría de la Señal y Comunicaciones Teoría de la Señal y Comunicaciones |
| Carácter: | Básica (GITT+GIST+GIT+GIEC) |
| Créditos ECTS: | 6.0 |
| Curso y cuatrimestre: | 2º Curso - 1º Cuatrimestre (GITT+GIST+GIT+GIEC) |
| Profesorado: | Manuel Blanco Velasco, Roberto Jiménez Martínez, Saturnino Maldonado Bascón, Manuel Rosa Zurera, José Sáez Landete, José M ^a Villafranca Continente |
| Horario de Tutoría: | Se comunicará en cada grupo |
| Idioma en el que se imparte: | Español |

1a. PRESENTACIÓN

La información se está convirtiendo en una de las bases de la sociedad moderna, y su transmisión y manejo necesitan de tecnologías que evolucionan continuamente. En última instancia, lo que se transmite es lo que en el ámbito de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones se conoce como señal, y todo mecanismo que actúa sobre una señal recibe el nombre de sistema. Para comprender la naturaleza de la información es necesario comprender desde un punto de vista matemático las propiedades de las señales y de los sistemas.

La asignatura Señales y Sistemas constituye una introducción a los conceptos básicos de señal y sistema, haciendo hincapié en su descripción en el dominio del tiempo y en el dominio de la frecuencia, debido a la relevancia que poseen ambas descripciones para el almacenamiento, tratamiento y transmisión de información.

Los contenidos tratados en esta asignatura están en la base de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, y constituyen el punto de partida de asignaturas más avanzadas del segundo curso como Teoría de la Comunicación o de tercer curso como Tratamiento Digital de Señales, Comunicaciones Digitales o Sistemas de Telecomunicación.

Para cursar esta asignatura es conveniente que el alumno domine el álgebra de números complejos, integración y derivación, así como conceptos básicos de trigonometría y conozca las herramientas matemáticas de series y transformada de Fourier y transformada de Laplace.

1b. COURSE SUMMARY

Information is becoming fundamental in modern society, and its transmission and management require continually evolving technologies. Ultimately, what is transmitted is what in the field of Information and Communication Technologies is known as a signal, and any mechanism that acts on a signal is called a system. To understand the nature of information, it is necessary to understand the properties of signals and systems from a mathematical point of view.

The Signals and Systems course constitutes an introduction to the basic concepts of signals and systems, emphasizing their description in the time domain and in the frequency domain, due to the relevance of both descriptions for storage, processing and transmission of information.

The contents of this course are at the base of Information and Communications Technologies, and constitute the starting point of more advanced subjects of the second year, such as Communication Theory, or of the third year, such as Digital Signal Processing, Digital Communications or Telecommunications Systems.

To study this course, the student must know the algebra of complex numbers, integration and derivation, as well as basic concepts of trigonometry, it is convenient for the student to do. In following this course, students should have strong bases on complex algebra, integration, and derivation. Trigonometry should also be known as well as mathematical basics related to Fourier series, Fourier transform and Laplace transforms.

2. COMPETENCIAS

Competencias básicas, generales y transversales.

Esta asignatura contribuye a adquirir las siguientes competencias básicas, generales y transversales definidas en el apartado 3 del Anexo de la Orden CIN/352/2009:

TR2 - Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

TR3 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.

Competencias de Carácter Profesional

Esta asignatura proporciona la(s) siguiente(s) competencia(s) de carácter profesional definida(s) en el apartado 5 del Anexo de la Orden CIN/352/2009:

CB4 - Comprensión y dominio de los conceptos básicos de sistemas lineales y las funciones y transformadas relacionadas, teoría de circuitos eléctricos, circuitos electrónicos, principio físico de los semiconductores y familias lógicas, dispositivos electrónicos y fotónicos, tecnología de materiales y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

Resultados de aprendizaje

Al terminar con éxito esta asignatura/enseñanza, los estudiantes habrán adquirido los siguientes conocimientos y capacidades:

RA1. Conocimiento de los distintos dominios transformados y sus principales características.

RA2. Aplicación correcta de los fundamentos teóricos aplicables a los problemas específicos de señales y sistemas.

RA3. Conocer las relaciones existentes entre los dominios temporal-frecuencial, tiempo continuo-tiempo discreto, Laplace-Fourier, etc.

RA4. Caracterización de los sistemas lineales e invariantes por la respuesta impulsiva, la función de transferencia y la respuesta en frecuencia.

RA5. Manejar con soltura los conceptos de energía y potencia, y la relación entre energía y potencia a la entrada y salida de los sistemas lineales e invariantes.

3. CONTENIDOS

| Bloques de contenido | Total de clases, créditos u horas |
|---|-----------------------------------|
| 1. Introducción. Conceptos básicos de señales y sistemas. Transformaciones de señales, propiedades de los sistemas. | 6 horas: 3T + 3P |
| 2. Caracterización de sistemas lineales e invariantes en el tiempo. Integral y suma de convolución. Respuesta al impulso. Propiedades de los sistemas. | 6 horas: 3T + 3P |
| 3. Análisis de señales y sistemas de tiempo continuo utilizando la Transformada de Laplace. Propiedades de los sistemas de tiempo continuo en el dominio transformado. | 6 horas: 4T+ 2P |
| 4. Análisis de Señales y Sistemas de tiempo continuo en el dominio de la frecuencia. Serie y transformada de Fourier. Concepto de filtrado. Muestreo. | 16 horas: 8T + 8P |
| 5. Análisis de señales y sistemas de tiempo discreto utilizando la transformada Z. Propiedades de los sistemas de tiempo discreto en el dominio transformado. | 10 horas: 6T + 4P |
| 6. Análisis de Señales y sistemas de tiempo discreto en el dominio de la frecuencia. Serie y transformada de Fourier | 12 horas: 6T + 6P |

4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE. ACTIVIDADES FORMATIVAS

4.1. Distribución de créditos (especificar en horas)

| | |
|--|--|
| Número de horas presenciales: | 58 horas (56 horas de clase presencial +2 horas de evaluación) |
| Número de horas del trabajo propio del estudiante: | 92 (Incluye horas de estudio, elaboración de actividades, preparación de exámenes) |
| Total horas | 150 |

4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

La estrategia docente se basa en un modelo de aprendizaje reflexivo, que facilita el descubrimiento y la reflexión crítica de conceptos con los que pudieran estar familiarizados así como su aplicación a los problemas planteados.

Para tal fin se realizarán exposiciones de la teoría en los grupos grandes, resumiendo los conceptos más importantes y haciendo descubrir nuevas necesidades en el conocimiento a partir del aprendizaje

basado en problemas. La herramienta básica para esta parte será la clase magistral, apoyándose en medios como transparencias o exposiciones por ordenador para facilitar el aprendizaje.

En los grupos pequeños se propone una estrategia participativa y activa del alumno que enriquezca los conceptos de la teoría y ayude a verificar su evolución en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estos grupos reducidos se utilizarán para la resolución de problemas por parte del profesor así como el planteamiento de estrategias que faciliten el aprendizaje del alumno, como puede ser planteamiento de problemas a resolver por alumnos o grupo de ellos, evaluación por parte del profesor de problemas, evaluación de problemas por parte de compañeros, discusión y análisis de resultados propuestos, exposición de problemas resueltos etc...

Podrán emplearse las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones como apoyo a las actividades formativas (uso de Internet, foros y correo electrónico, materiales disponibles en las plataformas de teleformación, etc.) y como medio para completar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

5. EVALUACIÓN: Procedimientos, criterios de evaluación y calificación

Preferentemente se ofrecerá a los alumnos un sistema de evaluación continua que tenga características de evaluación formativa de manera que sirva de realimentación en el proceso de enseñanza-aprendizaje por parte del alumno.

5.1. PROCEDIMIENTOS

La evaluación debe estar inspirada en los criterios de evaluación continua (Normativa de Evaluación de los Aprendizajes, NEA, art 3). No obstante, respetando la normativa de la Universidad de Alcalá se pone a disposición del alumno un proceso alternativo de evaluación final de acuerdo a la Normativa de Evaluación de los Aprendizaje (aprobada en Consejo de Gobierno de 24 de marzo de 2011 y modificada en Consejo de Gobierno de 5 de mayo de 2016) según lo indicado en su Artículo 10, los alumnos tendrán un plazo de quince días desde el inicio del curso para solicitar por escrito al Director de la Escuela Politécnica Superior su intención de acogerse al modelo de evaluación no continua aduciendo las razones que estimen convenientes. La evaluación del proceso de aprendizaje de todos los alumnos que no cursen solicitud al respecto o vean denegada la misma se realizará, por defecto, de acuerdo al modelo de evaluación continua. El estudiante dispone de dos convocatorias para superar la asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria.

Convocatoria Ordinaria

Evaluación Continua:

Consistente en la realización y superación del trabajo continuado de la asignatura y la realización y superación de un examen final. El trabajo continuado de la asignatura consistirá en resolución de problemas, pruebas tipo test o razonamientos teóricos entregados al profesor. Este trabajo continuado pretende fijar al alumno los aspectos importantes de cada tema a la vez que orientar al alumno en su progreso.

Evaluación Final:

Para aquellos alumnos que no opten por la evaluación continua, tal y como se recoge en la normativa reguladora de los procesos de evaluación de los aprendizajes, la evaluación consistirá en la realización de una prueba final, que consistirá en la resolución de una serie de problemas en un tiempo determinado.

Convocatoria Extraordinaria:

La convocatoria extraordinaria consistirá en la realización de una prueba final basada en la resolución de una serie de problemas en un tiempo determinado. En cualquier caso, los resultados parciales

correspondientes a la parte de evaluación continua que el alumno pudiera haber obtenido en la convocatoria ordinaria, no serán tenidos en cuenta.

5.2. EVALUACIÓN

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

El proceso de evaluación tiene por objetivo la valoración del grado y profundidad de la adquisición por el alumno de las competencias planteadas en la asignatura. En consecuencia, los criterios de evaluación que se apliquen en las diversas pruebas que forman parte del proceso, garantizarán que el alumno posee el nivel adecuado en los siguientes conocimientos y destrezas:

CE1. El alumno entiende y aplica correctamente las herramientas básicas de representación de las señales y los sistemas en el dominio del tiempo.

CE2. El alumno conoce y sabe utilizar las herramientas básicas para representar las señales y los sistemas de tiempo continuo en los diferentes dominios transformados (Fourier, Laplace).

CE3. El alumno conoce y sabe utilizar las herramientas básicas para representar las señales y los sistemas de tiempo discretos en los diferentes dominios transformados (Fourier y Z).

CE4. El alumno sabe utilizar los conceptos básicos de los diferentes dominios para la caracterización de las señales y los sistemas.

CE5. El alumno comprende la información que presentan los dominios transformados sobre las señales y los sistemas y sabe utilizar el dominio más adecuado para la resolución de cada problema.

CE6. El alumno es capaz de justificar razonadamente los pasos y etapas seguidos para la resolución de problemas en el campo de las señales y los sistemas.

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Esta sección especifica los instrumentos de evaluación que serán aplicados a cada uno de los criterios de Evaluación.

- Pruebas de Evaluación Intermedia (**PEI**): Consistente en la resolución de problemas prácticos de forma presencial en un tiempo limitado. Se realizará durante el curso.
- Trabajos entregables (**E**): Se trata de trabajos realizados durante el curso consistentes en problemas de resolución corta, pruebas tipo test entregados al profesor bien mediante plataformas informáticas o bien directamente realizados y entregados en clase. Se realizarán preferentemente en los grupos reducidos. El número y tipo de estas pruebas se determinarán en cada grupo reducido en función de la información que se vaya obteniendo del proceso de formación continua.
- Prueba de Conocimientos Básicos (**PCB**): Consistente en la realización de un test sobre los conocimientos teóricos básicos necesarios para conseguir los resultados de aprendizaje propios de la asignatura.
- Pruebas Examen final (**PEF**): Consistente en la resolución de problemas prácticos sobre los conceptos de los distintos temas de la asignatura

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Esta sección cuantifica los criterios de evaluación para la superación de la asignatura.

[Convocatoria Ordinaria, Evaluación Continua](#)

En la convocatoria ordinaria – evaluación continua la relación entre los criterios, instrumentos y calificación es la siguiente.

| Competencia | Resultado de Aprendizaje | Criterio de Evaluación | Instrumento de evaluación | Peso en la calificación |
|-------------|--------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|
| TR2,TR3,CB4 | RA1-RA5 | CE1 - CE6 | E1-En | 10% |
| | RA1-RA5 | CE1, CE2, CE4, CE5, CE6 | PEI | 40% |
| | RA1-RA5 | CE1 - CE6 | PCB | 10% |
| | RA1-RA5 | CE1 - CE6 | PEF | 40% |

El 10% de la nota de evaluación continua corresponderá al trabajo realizado en los grupos pequeños a lo largo del cuatrimestre. Incluirá la asistencia activa en clase, proactividad, entrega de trabajos y problemas propuestos y la realización de pequeñas pruebas y/o tests (trabajos entregables).

El 40% de la nota mediante evaluación continua corresponderá a la realización de una Prueba de Evaluación Intermedia.

El 10% de la nota mediante la evaluación continua corresponderá a la realización de una prueba de conocimientos básicos.

El 40% de la nota mediante la evaluación continua corresponderá a la realización de una prueba de evaluación final.

Será requisito necesario para superar la evaluación continua la asistencia a un mínimo de un 80% de las clases presenciales recogidas en esta guía docente.

Se considerará No presentado al alumno que no realice la prueba de evaluación final (PEF).

Convocatoria Ordinaria, Evaluación Final

En la convocatoria ordinaria – evaluación final la relación entre los criterios, instrumentos y calificación es la siguiente.

| Competencia | Resultado de Aprendizaje | Criterio de Evaluación | Instrumento de evaluación | Peso en la calificación |
|-------------|--------------------------|------------------------|---------------------------|-------------------------|
| TR2,TR3,CB4 | RA1 - RA6 | CE1 - CE6 | PEF | 100% |

Convocatoria extraordinaria

La convocatoria extraordinaria consistirá en la realización de una prueba final basada en la resolución de una serie de problemas en un tiempo determinado. En cualquier caso, los resultados parciales correspondientes a la parte de evaluación continua que el alumno pudiera haber obtenido en la convocatoria ordinaria, no serán tenidos en cuenta.

Así, la relación entre los criterios, instrumentos y calificación es la siguiente:

| Competencia | Resultado de Aprendizaje | Criterio de Evaluación | Instrumento de evaluación | Peso en la calificación |
|-------------|--------------------------|------------------------|---------------------------|-------------------------|
| TR2,TR3,CB4 | RA1 - RA5 | CE1 - CE6 | PEF | 100% |

CARACTERÍSTICAS DE LAS PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA

El objetivo de las pruebas intermedias no es fragmentar el examen final ni la nota en parciales individuales, sino:

- Permitir que el alumno conozca a lo largo del proceso de aprendizaje, con una prueba real y objetiva, cuáles son los criterios de evaluación y calificación que le fueron presentados al comienzo de la asignatura.
- Permitir que el alumno evalúe el proceso de aprendizaje que ha llevado a cabo así como las competencias y las destrezas adquiridas.
- Dotar al profesorado de una medida de la calidad del proceso de implantación y desarrollo de la asignatura.
- El alumno recibirá información del resultado de las pruebas intermedias para que pueda, junto con el profesor, evaluar el proceso de aprendizaje, detectar las carencias y plantear los problemas que puedan surgir.
- Las pruebas intermedias no liberan materia para el examen final, puesto que el objetivo de éste es evaluar la adquisición global de las competencias objetivo de la asignatura. Y una de estas competencias, de vital importancia en esta asignatura, es la capacidad de aplicar e interrelacionar todos los conocimientos adquiridos de forma conjunta y coordinada a la resolución de un problema.

6. BIBLIOGRAFÍA

6.1. Bibliografía básica

- Señales y Sistemas (Segunda edición). A.V. Oppenheim, A.S. Willsky y S.H. Nawab. Pearson Educación, 1998. ISBN: 970-17-0116-X.
- Señales y Sistemas. Ejercicios. F. López Ferreras, J. Garin, R. Jiménez Martínez, S. Maldonado Bascón, M Rosa Zurera, J.M. Villafranca Continente, L. Arriero, P. Amo, F. Cruz, R. Jiménez, D. Osés, R. Vicén. Ciencia 3, 2004. ISBN: 84-95391-05-8.
- Continuous And Discrete Signals And Systems (Segunda edición). S.S. Samir y M.D. Srinat. Prentice Hall, 1997. ISBN: 0-13-518473-8

6.2. Bibliografía complementaria

- Signal Processing and Linear Systems. B. P. Lathi. Oxford University Press, 2000. ISBN: 9780195219173.

NOTA INFORMATIVA

La Universidad de Alcalá garantiza a sus estudiantes que, si por exigencias sanitarias las autoridades competentes impidieran la presencialidad total o parcial de la actividad docente, los planes docentes alcanzarían sus objetivos a través de una metodología de enseñanza-aprendizaje y evaluación en formato online, que retornaría a la modalidad presencial en cuanto cesaran dichos impedimentos.